

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/016928

International filing date: 14 September 2005 (14.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-135736
Filing date: 09 May 2005 (09.05.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 19 January 2006 (19.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

16.12.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 5 月 9 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 1 3 5 7 3 6

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

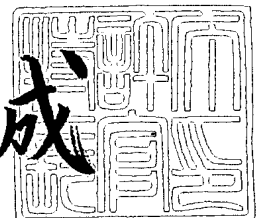
J P 2 0 0 5 - 1 3 5 7 3 6

出 願 人
Applicant(s): 大日本印刷株式会社

2 0 0 5 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋 誠



【書類名】 特許願
【整理番号】 M3300011
【提出日】 平成17年 5月 9日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G09F 9/00
G02B 5/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内
【氏名】 後藤 正浩
【特許出願人】
【識別番号】 000002897
【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社
【代理人】
【識別番号】 100111659
【弁理士】
【氏名又は名称】 金山 聡
【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2004-268826
【出願日】 平成16年 9月15日
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 013055
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808512

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

断面形状が台形のレンズ部が所定の間隔で配列されるとともに、隣り合う前記レンズ部間の楔形部は、前記レンズ部と、同一又は異なる材料が充填され、前記楔形部は観察者側に先端を有するとともに映像源側に底面を有し、さらに少なくともその斜面部分を構成する材料の屈折率 N_x と、前記レンズ部を構成する材料の屈折率 N_y との間に

$$N_x \leq N_y$$

なる関係が成立する視野角制御シートにおいて、前記楔形部の断面形状が映像源側に幅広の下底面を有する略等脚台形であることを特徴とする視野角制御シート。

【請求項 2】

前記楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度を θ としたとき、 θ が 3 度～15 度の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の視野角制御シート。

【請求項 3】

前記屈折率 N_x が前記屈折率 N_y に対する比を Δn としたとき、下記の関係式を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の視野角制御シート。

$$\Delta n = N_x / N_y$$

$$-0.01 < \Delta n - \cos \theta < 0.002$$

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、前記楔形部が略二等辺三角形であり、前記屈折率 N_x が前記屈折率 N_y に対する比を Δn としたとき、下記の関係式を満たすことを特徴とする視野角制御シート。

$$\Delta n = N_x / N_y$$

$$-0.01 < \Delta n - \cos \theta < 0.002$$

【請求項 5】

前記斜面部分が、観察者側面となす角が映像源側と観察者側とで異なるように、曲線、及び又は折れ線状の断面形状を持つことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の視野角制御シート。

【請求項 6】

前記楔形部に光吸収効果があることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の視野角制御シート。

【請求項 7】

前記楔形部に光吸収粒子が添加されていることを特徴とする請求項 6 に記載の視野角制御シート。

【請求項 8】

請求項 7 において、前記楔形部が映像源側に幅広の下底面を有する略等脚台形であって、前記光吸収粒子の平均粒径が $1 \mu m$ 以上で、前記台形の上底面の幅以下であることを特徴とする視野角制御シート。

【請求項 9】

前記光吸収粒子の添加量が 10～50 体積%であることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の視野角制御シート。

【請求項 10】

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の視野角制御シートが映像源の観察者側に 1 枚、又は略直交して 2 枚積層されていることを特徴とする視野角制御シート。

【請求項 11】

少なくとも一面側に、AR、AS、AG、タッチセンサーのうちのいずれか、又はこれらの内複数の付加機能が付与されていることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の視野角制御シート。

【請求項 12】

請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の視野角制御シートが接着されていることを特徴とする表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】視野角制御シートおよび表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイの前面に設置し、ディスプレイの性能、特に、ディスプレイに外光が当たった時のコントラスト低下等による性能の低下を防止する機能や、ディスプレイの有効光を好適に拡散させて視野角を広くする機能等を有する視野角制御用シートおよびこれを用いた表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機発光ダイオード・ディスプレイ（以下、OLEDと記す。）や液晶ディスプレイ（以下、LCDと記す。）等では、通常、観察者がどのような位置から見ても良好な画像が得られるように、視野角が広いことが好まれる。

一方、例えば通勤電車の中で仕事をする場合等、周りの人から画面を覗かれては困ることがあり、このような場合にはディスプレイの観察者のみに見え、他人からは見えないような視野角の制御が望まれる。このような要求に対して、例えば図10に示すようなルーバータイプの視野角制御シートが開発されて使用されている。ルーバータイプの視野角制御シートは、外光を遮光してコントラストを上げる効果を示し、例えば、ルーバーにおける二重像（ゴーストと称する。）の発生を減少させた視野角制御シートが開示されている（特許文献1～特許文献3参照。）。特許文献1の第5図には、ゴーストの説明図が記載されている。

【特許文献1】特公昭58-47681号公報

【特許文献2】特表平6-504627号公報

【特許文献3】特開平9-311206号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、特許文献1～特許文献3に記載されたルーバータイプの従来の視野角制御シートは、斜め方向の映像光を単純にカットしており、高精細LCD等のディスプレイにおいては、観察者側に到達させるべき映像側の拡散光源の拡散光を減少させてしまい、画面の輝度が低下するという問題があった。

【0004】

そこで、本発明は、外光による画像のコントラスト低下を抑制し、ゴーストの発生を抑えて、コントラストを向上するとともに、映像源からの拡散光を有効に利用して画面の輝度の低下を抑制し、視野角の広い視野角制御シートを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0006】

請求項1の発明は、断面形状が台形のレンズ部が所定の間隔で配列されるとともに、隣り合う前記レンズ部間の楔形部は、前記レンズ部と、同一又は異なる材料が充填され、前記楔形部は観察者側に先端を有するとともに映像源側に底面を有し、さらに少なくともその斜面部分を構成する材料の屈折率 N_x と、前記レンズ部を構成する材料の屈折率 N_y との間に

$$N_x \leq N_y$$

なる関係が成立する視野角制御シートにおいて、前記楔形部の断面形状が映像源側に幅広の下底面を有する略等脚台形であることを特徴とする視野角制御シートである。楔形部を略等脚台形とすることにより、楔形部の上底面の頂角が鈍角となり、楔形部を作製するための金型等が容易に製造でき、さらに楔形部の強度が向上し、高品質の視野角制御シート

(フィルムを含む。)を安定して製造することができる。

【0007】

請求項2の発明は、請求項1に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度を θ としたとき、 θ が3度～15度の範囲であることを特徴とする。本発明において、 θ が3度未満であると、観察側正面に拡散光が到達せず、輝度向上効果が得られず、一方、 θ が15度を超えると、ゴーストが生じてくるからである。視野角制御シートを用いて正面輝度を維持するためには、 θ が3度～15度が好ましい範囲である。

【0008】

請求項3の発明は、請求項1又は2に記載の視野角制御シートにおいて、前記屈折率 N_x が前記屈折率 N_y に対する比を Δn としたとき、下記の関係式を満たすことを特徴とする。

$$\Delta n = N_x / N_y$$

$$-0.01 < \Delta n - \cos \theta < 0.002$$

【0009】

請求項4の発明は、請求項1又は2に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部が略二等辺三角形であり、前記屈折率 N_x が前記屈折率 N_y に対する比を Δn としたとき、下記の関係式を満たすことを特徴とする。

$$\Delta n = N_x / N_y$$

$$-0.01 < \Delta n - \cos \theta < 0.002$$

【0010】

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載の視野角制御シートにおいて、前記斜面部分が、観察者側面となす角が映像源側と観察者側とで異なるように、曲線、及び又は折れ線状の断面形状を持つことを特徴とする。

【0011】

請求項6の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部に光吸収効果があることを特徴とする。

【0012】

請求項7の発明は、請求項6に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部に光吸収粒子が添加されていることを特徴とする。

【0013】

請求項8の発明は、請求項7に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部が映像源側に幅広の下底面を有する略等脚台形であって、前記光吸収粒子の平均粒径が $1\mu\text{m}$ 以上で、前記台形の上底面の幅以下であることを特徴とする。

【0014】

請求項9の発明は、請求項7又は8に記載の視野角制御シートにおいて、前記光吸収粒子の添加量が10～50体積%であることを特徴とする。

【0015】

請求項10の発明は、請求項1～9のいずれか1項に記載の視野角制御シートが映像源の観察者側に1枚、又は略直交して2枚積層されていることを特徴とする視野角制御シートにより前記課題を解決するものである。

【0016】

請求項11の発明は、請求項1～10のいずれか1項に記載の視野角制御シートにおいて、少なくとも一面側に、AR、AS、AG、タッチセンサーのうちのいずれか、又はこれらの内複数の付加機能が付与されていることを特徴とする。

【0017】

請求項12の発明は、請求項1～11のいずれか1項に記載の視野角制御シートが接着されていることを特徴とする表示装置により前記課題を解決するものである。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、断面形状が台形のレンズ部が所定の間隔で配列されるとともに、隣合うレンズ部間の楔形部の断面形状を映像側に幅広の下底面を有する略等脚台形とすることにより、楔形部の製造が容易であり、楔形部の強度が向上した高品質の視野角制御シートを得ることができる。また本発明の視野角制御シートによれば、外光による画像のコントラスト低下を抑制し、ゴーストの発生を抑えることができる。また本発明の視野角制御シートによれば、映像源からの拡散光を有効に利用して画面の輝度の低下を抑制し、視野角の広い視野角制御シートを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下本発明の実施形態につき、図面を参照しながら説明する。

【0020】

(第一の実施形態)

図1は、本発明の第一の実施形態にかかる視野角制御シートS1の一方向の断面を示す図である。図1においては、図面左側に映像光源が配置されて拡散光が出射され、図面の右側に観察者が位置している。この視野角制御シートS1は、映像源側から観察者方向に順に、映像源側ベースシート11、レンズ部12、観察者側ベースシート13が貼り合わされて形成されている。レンズ部12は、屈折率がN1の物質で形成されている。さらに、図では上下に隣接するレンズ部12、12の斜辺に挟まれた部分の断面形状は、映像源側に幅広の下底面17を有する略等脚台形をなし、レンズ部12の屈折率N1より低い屈折率N2を有する物質で埋められている。以後の説明においてはこの低屈折率物質で埋められている部分を「楔形部14」という。楔形部14は、観察者側に幅が狭い上底面18、映像源側に下底面17を備えている。

【0021】

レンズ部12の屈折率N1と、楔形部14の屈折率N2との比は、視野角制御シートS1の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、楔形部14とレンズ部12とが接する斜面が、出光面の法線V（当該視野角制御シートS1に対する垂直入射光に平行な線）となす角度は所定の角度 θ_1 に形成されている。

【0022】

楔形部14は、カーボン等の顔料又は所定の染料にて所定濃度に着色されている。また、映像源側ベースシート11、及び観察者側ベースシート13は、レンズ部12と略同一の屈折率を有する材料にて構成されている。観察者側ベースシート13の外側面には、観察者側にAR、AS、AGうち、少なくとも一の機能を備えている。ここに「AR」とはアンチリフレクションの略で、レンズ表面に入光する光の反射率を抑える機能をいう。また、「AS」とはアンチスタティックの略で、帯電防止の機能をいう。また「AG」とはアンチグレアの略で、レンズの防眩性機能をいう。本第一実施形態にかかる視野角制御シートS1においてはこれらの機能の内一つだけを持たせてもよく、また複数の機能を併せ持たせてもよい。

【0023】

次に視野角制御シートS1のレンズ部12内に入光した光の光路について、図1を参照しつつ簡単に説明する。なお、図1において、光L11～L15の光路は模式的に示されたものである。いま、映像源側からレンズ部12の中央部付近に入射した垂直光L11は、そのまま視野角制御シートS1の内部を直進して通過し、観察者に至る。映像源側から所定の角度をもってレンズ部12の端部付近に入射した入射光L12は、屈折率N1のレンズ部12と屈折率N2の楔形部14との屈折率差により斜面にて全反射され、観察者側に垂直光として出光される。映像源側からレンズ部12の端部付近に大きな角度をもって入射した光L13は、斜面にて全反射され、入射時とは反対方向の小さな角度をもって、垂直光に近い角度となって観察者側に出光される。底面17から楔形部14に直接入射する光L14は、楔形部14の内部に入光する。楔形部14は着色されているので、光L14は楔形部14にて吸収され、観察者側に至ることはない。さらに観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光L15は、レンズ部12と楔形部14との屈折

率差によっても全反射されることなく楔形部 14 の内部に入光し、外光 L 15 は着色された楔形部 14 に吸収される。したがって観察者側からの視野による画像のコントラストが向上する。このようにして断面方向に視野角を制御することが可能で、かつ、輝度の低下を抑制することができ、コントラストの高い視野角制御シートを得ることができる。

【0024】

(第二の実施形態)

図 2 は、第二の実施形態にかかる視野角制御シート S 2 の一方向の断面を示す図である。図 2 においても、図面左側に映像光源が配置され、図面の右側に観察者が位置している。この視野角制御シート S 2 は、映像源側から観察者方向に順に、映像源側ベースシート 21、レンズ部 22、観察者側ベースシート 23 が貼り合わされて形成されている。レンズ部 22 は、屈折率が N 1 の物質で形成されている。さらに、図では上下に隣接するレンズ部 22、22 の斜面に挟まれた断面形状台形の部分は、レンズ部 22 の屈折率 N 1 より低い屈折率 N 2 を有する物質で埋められている。以後の説明においてはこの低屈折率物質で埋められている部分を「楔形部 24」という。楔形部 24 は、観察者側に上底面、映像源側に幅広の下底面 27 を備えている。

【0025】

レンズ部 22 の屈折率 N 1 と、楔形部 24 の屈折率 N 2 との比は、視野角制御シート S 2 の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、楔形部 24 とレンズ部 22 とが接する斜面が、出光面の法線 V (当該視野角制御シート S 2 に対する垂直入射光に平行な線) となす角度は所定の角度 θ_2 に形成されている。

【0026】

楔形部 24 は、カーボン等の顔料又は所定の染料にて所定濃度で着色されている。また、映像源側ベースシート 21、及び観察者側ベースシート 23 は、レンズ部 22 と略同一の屈折率を有する材料にて構成されている。観察者側ベースシート 23 の外側面には、観察者側に AR、AS、AG うち、少なくとも一の機能を備えている。本実施形態においてもこれらの機能の内一つだけを持たせてもよく、また複数の機能を併せ持たせてもよい。

【0027】

図示の視野角制御シート S 2 は、その底面 27 にブラックストライプ BS が形成されている。また、楔形部 24 の内部にはレンズ部 22 の屈率 N 1 より低い屈折率 N 2 を有する材料が充填されている。本構成を有する視野角制御シート S 2 によっても、映像源側からの各入射光 L 21 ~ L 23 は第一の実施形態に示した視野角制御シート S 1 における入射光 L 11 ~ L 13 と同様の光路をたどる。また、底面 27 のブラックストライプ BS に入射した光 L 24 はブラックストライプ BS により吸収される。さらに観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光 L 25 は、レンズ部 22 と楔形部 24 との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部 24 の内部に入光する。外光 L 25 は着色された楔形部 24 に吸収される。したがって観察者側からの視野による画像のコントラストが向上する。したがって、視野角制御シート S 2 によっても、第一の実施形態における視野角制御シート S 1 と同様の効果、すなわち断面方向に視野角を制御することが可能で、かつ、輝度の低下を抑制し、コントラストの高い視野角制御シートを得ることができる。

【0028】

(第三の実施形態)

図 3 は、本発明の第三の実施形態の視野角制御シート S 3 を示している。この視野角制御シート S 3 は、映像源側から観察者側方向に順に、映像源側ベースシート 31、レンズ部 32、観察者側ベースシート 33 が貼り合わされて配置されている。レンズ部 32 は高屈折率 N 1 を有する物質により形成されている。上下方向に隣接するレンズ部 32 の間に挟まれた断面形状台形の楔形部 34 の内部には、レンズ部 32 の屈折率 N 1 と略同一の屈折率を有する物質が充填されている。さらに、図において楔形部 34 の斜面および上底面 38 は、N 1 より小さな屈折率 N 2 を備え透明な物質により形成された層 35 (以下「透明低屈折率層 35」という。) により形成されている。

【0029】

レンズ部 32 の屈折率 N_1 と、透明低屈折率層 35 の屈折率 N_2 との比は、視野角制御シート S3 の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、透明低屈折率層 35 とレンズ部 32 とが接する斜面が、出光面の法線 V（当該視野角制御シート S3 に対する垂直入射光に平行な線）となす角度は所定の角度 θ_3 に形成されている。

【0030】

レンズ部 32 は通常電離放射線硬化性を有するエポキシアクリレートなどの材料にて構成されている。透明低屈折率層 35 は、レンズ部 32 の屈折率 N_1 より低い屈折率 N_2 を有する材料にて形成されている。また、楔形部 34 は、カーボン、顔料又は所定の染料等にて所定濃度に着色されている。また、映像源側ベースシート 31、及び観察者側ベースシート 33 は、レンズ部 32 と略同一の屈折率を有する材料にて構成されている。観察者側ベースシート 33 の外側面には、上記第一の実施形態にかかる視野角制御シート S1 と同様に、観察者側に AR、AS、AG うち、少なくとも一の機能が備えられている。

【0031】

かかる構成を有する視野角制御シート S3 によっても、映像源側からの各入射光 L31 ~ L33 は第一の実施形態にかかる視野角制御シート S1 における入射光 L11 ~ L13 と同様の光路をたどる。また、着色された楔形部 34 の底面 37 に入射する光 L34 は、着色された楔形部 34 の内部に入光して吸収され、観察者側に至ることはない。さらに、観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光 L35 は、レンズ部 32 と透明低屈折率層 35 との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部 34 の内部に入光する。外光 L35 は着色された楔形部 34 に吸収される。したがって観察者側からの視野による画像のコントラストが向上する。したがって、第一の実施形態にかかる視野角制御シート S1 と同様の効果、すなわち断面方向に視野角を制御することが可能で、かつ、輝度の低下を抑制し、コントラストの高い視野角制御シートを得ることができる。

【0032】

（第四の実施形態）

図 4 は、本発明の第四の実施形態にかかる視野角制御シート S4 の断面を示している。この視野角制御シート S4 は、映像源側から観察者の方向に順に、映像源側ベースシート 41、レンズ部 42、観察者側ベースシート 43 が貼り合わされて配置されている。レンズ部 42 は高屈折率 N_1 を有する物質により形成されている。さらに、図面上下方向に隣接するレンズ部 42、42 にはさまれた断面形状台形の部分には、 N_1 より小さな屈折率 N_2 を備えた透明な物質（以下において「透明低屈折率物質 46」という。）中に光吸収粒子 49 が添加された材料で充填されている。以降の説明においては、この透明低屈折率物質 46 が充填されている部分を「楔形部 44」と呼ぶ。断面形状台形の楔形部 44 は、映像源側に下底面 47、観察者側に上底面 48 を備えている。

【0033】

本実施形態においては、レンズ部 42 の屈折率 N_1 と、透明低屈折率物質 46 の屈折率 N_2 との比は、視野角制御シート S4 の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、楔形部 44 とレンズ部 42 とが接する斜面が、出光面の法線 V（当該視野角制御シート S4 に対する垂直入射光に平行な線）となす角度は所定の角度 θ_4 に形成されている。

【0034】

レンズ部 42 は通常、電離放射線硬化性を有するエポキシアクリレートなどの材料にて構成されている。また、透明低屈折率物質 46 として通常、電離放射線硬化性を有するウレタンアクリレートなどの材料が使用されている。光吸収粒子 49 は市販の着色樹脂微粒子が使用可能である。また、映像源側ベースシート 41、及び観察者側ベースシート 43 は、レンズ部 42 と略同一の屈折率を有する材料にて構成されている。観察者側ベースシート 43 の観察者側には、本実施形態においても、上記第一の実施形態における視野角制御シート S1 と同様に、観察者側に AR、AS、AG うち、少なくとも一の機能を備えている。

【0035】

次に視野角制御シート S 4 のレンズ部 4 2 内に入光した光の光路について、図 4 を参照しつつ簡単に説明する。なお、図 4 において、光 L 4 1 ~ L 4 3、及び L 4 4 の光路は模式的に示されたものである。いま、図 4 において、映像源側からレンズ部 4 2 の中央部付近に入射した垂直光 L 4 1 は、そのまま視野角制御シート S 4 の内部を直進して通過し、観察者に至る。映像源側からレンズ部 4 2 の端部付近に斜めに入射した光 L 4 2 は、レンズ部 4 2 と透明低屈折率物質 4 6 との屈折率差により斜面にて全反射され、垂直光となって観察者側に出光される。映像源側からレンズ部 4 2 の端部付近にさらに大きな角度をもって、入射した光 L 4 3 は、斜面にて全反射され、入射時とは反対方向に入射時よりも小さな角度をもって、垂直光に近い角度で観察者側に出光される。楔形部 4 4 の底面 4 7 に入射する光 L 4 4 は、楔形部 4 4 の内部に入光して、光吸収粒子 4 9 に吸収され、観察者側に至ることはない。さらに、観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光 L 4 5 は、レンズ部 4 2 と楔形部 4 4 との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部 4 4 の内部に入光する。外光 L 4 5 は楔形部 4 4 の光吸収粒子 4 9 に吸収される。したがって観察者側からの視野による画像のコントラストが向上する。このようにして映像側から様々な角度をもって入射する光が観察者側から、出光面法線方向あるいはそれに近い方向に出光されるので、視野角を制御しつつ、輝度の低下を抑制し、コントラストの高い視野角制御シートを得ることができる。

【0036】

(第五の実施形態)

図 5 は、本発明の第五の実施形態の視野角制御シート S 5 を示している。この視野角制御シート S 5 も、映像源側から観察者方向に順に、映像源側ベースシート 5 1、レンズ部 5 2、観察者側ベースシート 5 3 が貼り合わされて配置されている。レンズ部 5 2 は高屈折率 N 1 を有する物質により形成されている。上下方向に隣接するレンズ部 5 2 の間に挟まれた部分は、断面形状台形の楔形部 5 4 を形成し、楔形部 5 4 の斜面および上底面 5 8 は、N 1 より小さな屈折率 N 2 を備え透明な物質により形成された層 5 5 (以下「透明低屈折率層 5 5」という。)により形成されている。さらに、楔形部 5 4 の内部には、N 2 より高い屈折率を有する物質中に光吸収粒子 5 9 が添加された材料が充填されている。

【0037】

レンズ部 5 2 の屈折率 N 1 と、透明低屈折率層 5 5 の屈折率 N 2 との比は、視野角制御シート S 5 の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、透明低屈折率層 5 5 とレンズ部 5 2 とが接する斜面が、出光面の法線 V (当該視野角制御シート S 5 に対する垂直入射光に平行な線)となす角度は所定の角度 θ_5 に形成されている。

【0038】

レンズ部 5 2 は通常、電離放射線硬化性を有するエポキシアクリレートなどの材料にて構成されている。また、透明低屈折率層 5 5 は、シリカ等透明樹脂の屈折率より低い屈折率を有する材料にて形成されている。光吸収粒子 5 9 は市販の着色樹脂微粒子が使用可能である。また、映像源側ベースシート 5 1、及び観察者側ベースシート 5 3 は、レンズ部 5 2 と略同一の屈折率を有する材料にて形成されている。観察者側ベースシート 5 3 の観察者側には、本実施形態においても、上記第一実施形態にかかる視野角制御シート S 1 と同様に、観察者側に AR、AS、AG うち、少なくとも一の機能を備えている。

【0039】

次に視野角制御シート S 5 のレンズ部 2 内に入光した光の光路について、図 5 を参照しつつ簡単に説明する。なお、図 5 においても、光 L 5 1 ~ L 5 4 の光路は模式的に示されたものである。図 5 において、映像源側からレンズ部 5 2 の中央部付近に入射した垂直光 L 5 1 は、そのまま視野角制御シート S 5 の内部を直進して通過し、観察者に至る。

【0040】

映像源側からレンズ部 5 2 の端部付近に角度をもって入射した光 L 5 2 は、レンズ部 5 2 と透明低屈折率層 5 4 との屈折率差により斜面にて全反射され、垂直光となって観察者側に出光される。映像源側からレンズ部 5 2 の端部付近にさらに大きな角度をもって入射

した光 L53 は、斜面にて全反射され、入射時とは反対方向に入射時より小さな角度をもって、垂直光に近い状態で観察者側に出光される。また、映像源側からレンズ間部分に入光した光 L54 も、光吸収粒子 59 に吸収され、観察者側に反射光となって、出光されることがない。さらに、観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光 L55 は、レンズ部 52 と透明低屈折率層 55 との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部 54 の内部に入光する。外光 L55 は楔形部 54 の光吸収粒子 59 に吸収される。したがって観察者側からの視野による画像のコントラストが向上する。このようにして、広い視野角をもち、輝度の低下を抑制し、コントラストの高い視野角制御シート S5 を得ることができる。

【0041】

第四の実施形態及び第五の実施形態における視野角制御シート S4、S5 における光吸収粒子 49、59 は、平均粒径が $1\mu\text{m}$ 以上で、楔形部 44、54 の上底面の幅以下であることが好ましい。光吸収粒子 49、59 の大きさが小さすぎると、十分な光吸収効果を得ることができない。一方、光吸収粒子 49、59 の大きさが大きすぎると、製造時に、楔形部 44、54 の内部に充填しにくくなり好ましくない。

また、第四の実施形態及び第五の実施形態における視野角制御シート S4、S5 における光吸収粒子 49、59 は、楔形部 44、あるいは 54 の全体の体積に対して 10～50 体積%であることが好ましい。かかる比率を維持することによって、十分な光吸収効果を保ちつつ、容易な製造条件を与えることができる。

【0042】

図 6 は、視野角制御シートの楔形部の斜面で反射した光が、観察者側に到達する状態を例示する断面模式図であり、比較のため、3つの場合（図 6（a）～（c））を 1つの図に表している。

楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度を θ とし、楔形部の少なくとも斜面部分を構成する材料の屈折率 N_x とレンズ部の屈折率 N_y との比を Δn ($\Delta n = N_x / N_y$) としたとき、図 6（a）は、 Δn が小さい値をとる場合であり、図の A の範囲で全反射する。図 6（b）は、 $\Delta n - \cos \theta = 0$ となる場合で、全反射した光が正面に到達する境界であり、図の B の範囲で全反射する。図 6（c）は、 Δn が大きい値をとる場合であり、反射光が正面まで行かず、図の C の範囲で全反射する。本発明においては、実用上の特性を加味した上で、

$$-0.01 < \Delta n - \cos \theta < 0.002$$

なる関係式を満たすことを好ましい範囲としている。 $\Delta n - \cos \theta$ の値が -0.01 以下だと、全反射する光線が多くなり広い角度で全反射光が観察されるため、特に、斜め方向から全反射光が観察された場合には、ゴースト画像と実映像との距離が大きくなり、ゴースト画像が非常に目立ってしまい、映像画質を低下させるからである。一方、 $\Delta n - \cos \theta$ の値が 0.002 以上だと、全反射する光線が少なく有効映像光が観察者に届きにくくなるため、輝度の上昇効果が十分に得られない。

なお、本発明においては、楔形部の断面形状が略等脚台形の場合について説明しているが、楔形部の断面形状が略二等辺三角形の場合にも適用し得るものである。

【0043】

図 7 は、楔形部の斜面部分の形状の諸態様を示す図である。この楔形部は、隣接する二つの単位レンズの間に形成される略等脚台形の形状を有している。図 7（a）は、斜面が直線にて形成されている場合を表している。この場合には、斜面と出光面法線とがなす角度 θ_{11} は斜面上のどの点においても一定である。図 7（b）は、斜面が滑らかな曲線で形成されている場合を表している。また図 7（c）は、斜面が 2本の直線にて構成されている場合を示している。これらの場合、斜面と出光面法線とがなす角度 θ_{12} 、又は θ_{13} もしくは θ_{14} は、斜面上の位置により異なる。本発明において図 7（b）や図 7（c）の場合のように斜面と出光面法線のなす角度が一定でないときは、斜面の長さの 90% 以上において、以上に説明してきた条件を満たせば本発明の効果を得ることができる。

【0044】

図 8 は、本発明の視野角制御シートの構成の一例を示す図である。図 8 に示される視野角制御シート S 8 は水平断面形状が垂直方向に一定な単位レンズ部 8 2 を備えている。映像源側にはベースシート 8 1 が、観察者側にはベースシート 8 3 が配置されている。図面では理解のためにこれら三者が離れて表されているが、実際にはこれらは貼り合わされている。

【0045】

図 9 は、本発明にかかる視野角制御シートを備えた表示装置 9 0 の構成を示している。図 9 において、紙面手前左下方向が映像源側であり、紙面奥側右上方向を観察者側とする。本発明の表示装置 9 0 は、映像源側から順に、液晶ディスプレイパネル 9 1 と、レンズ部が垂直方向に配列された視野角制御シート 9 2 と、レンズ部が水平方向に配列された視野角制御シート 9 3 の 2 枚が積層されており、さらに観察者側に A R、A S、A G うち、少なくとも一つの機能が備えられている機能性シート 9 4 とを備えている。視野角制御シート 9 2 と視野角制御シート 9 3 のベースシートは図面では省略している。なお、視野角制御シート 9 2 と視野角制御シート 9 3 との配置を入れ替えてもよい。図 9 においてはこれらが互いに離れて表されているが、これは図面の理解のためであり、実際にはこれらは互いに接するか、又は接着されている。

【実施例】

【0046】

(実施例 1)

図 4 に示すような、断面形状等脚台形の楔形部を有し、さらに図示されていないが、台形部の下底面にブラックストライプ B S を設けた視野角制御シートを下記仕様にて作製した。開口率は視野角制御シートの楔形部下底面積を除いたレンズ部の面積比率を示し、台形テーパー角度は台形の斜面部分が出光面の法線となす角度 (θ) である。

開口率: 70%

レンズ間ピッチ: 0.05 mm

レンズ部材料 (樹脂) 屈折率: 1.56

楔形部材料屈折率: 1.55

楔形部上底面幅: 7 μ m

台形テーパー角度: 6°

黒色光吸収粒子粒径: 5 μ m

黒色光吸収粒子濃度: 25%

【0047】

(実施例 2)

楔形部材料屈折率を 1.54 とした以外は、実施例 1 と同じ条件で視野角制御シートを作製した。

【0048】

(実施例 3)

楔形部材料屈折率を 1.554 とした以外は、実施例 1 と同じ条件で視野角制御シートを作製した。

【0049】

(比較例 1)

楔形部材料屈折率を 1.53 とした以外は、実施例 1 と同じ条件で視野角制御シートを作製した。

【0050】

(比較例 2)

楔形部材料屈折率: 1.558 とした以外は、実施例 1 と同じ条件で視野角制御シートを作製した。

【0051】

実施例 1 ~ 3 及び比較例 1、2 で作製した視野角制御シートを、液晶表示装置の前面に順次設置し、映像光の明るさとゴーストの有無の良否を、目視による○×判定で比較した

。その結果、および総合評価を表1に示す。表1の下段には、 N_x/N_y と $\Delta n - \cos \theta$ の数値も合せて記す。

【0052】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
レンズ部屈折率	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
楔形部屈折率	1.55	1.54	1.554	1.53	1.558
明るさ	○	○	○	○	×
ゴースト	○	○	○	×	○
総合評価	○	○	○	×	×
N_x/N_y	0.9936	0.9872	0.9962	0.9808	0.9987
$\Delta n - \cos \theta$	-0.0009	-0.0073	0.0017	-0.0137	0.0042

【0053】

表1に示されるように、実施例1～3に示す視野角制御シートは、有効部に入射した映像光は全反射して集束され、映像源からの拡散光を有効に利用し、画面の輝度低下を抑制し、コントラストが高く、ゴーストが生じず、良好な特性を示した。視野角は 15° が得られた。それに対し、比較例1の視野角制御シートは、ゴーストが生じ不適であった。また、比較例2の視野角制御シートは、明るさが不足し不適であった。

【0054】

以上、現時点において、もっとも、実践的であり、かつ、好ましいと思われる実施形態に関連して本発明を説明したが、本発明は、本願明細書中に開示された実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の第一の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図2】第二の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図3】第三の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図4】第四の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図5】第五の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図6】視野角制御シートの楔形部の斜面で反射した光が、観察者側に到達する状態を例示する断面模式図である。

【図7】楔形部をなす略等脚台形の形状の諸態様を示す図である。

【図8】視野角制御シートの構成の、他の一例を示す図である。

【図9】本発明の視野角制御シートを備えた表示装置の構成の一例を示す図である。

【図10】従来の視野角制御シートの一例を示す図である。

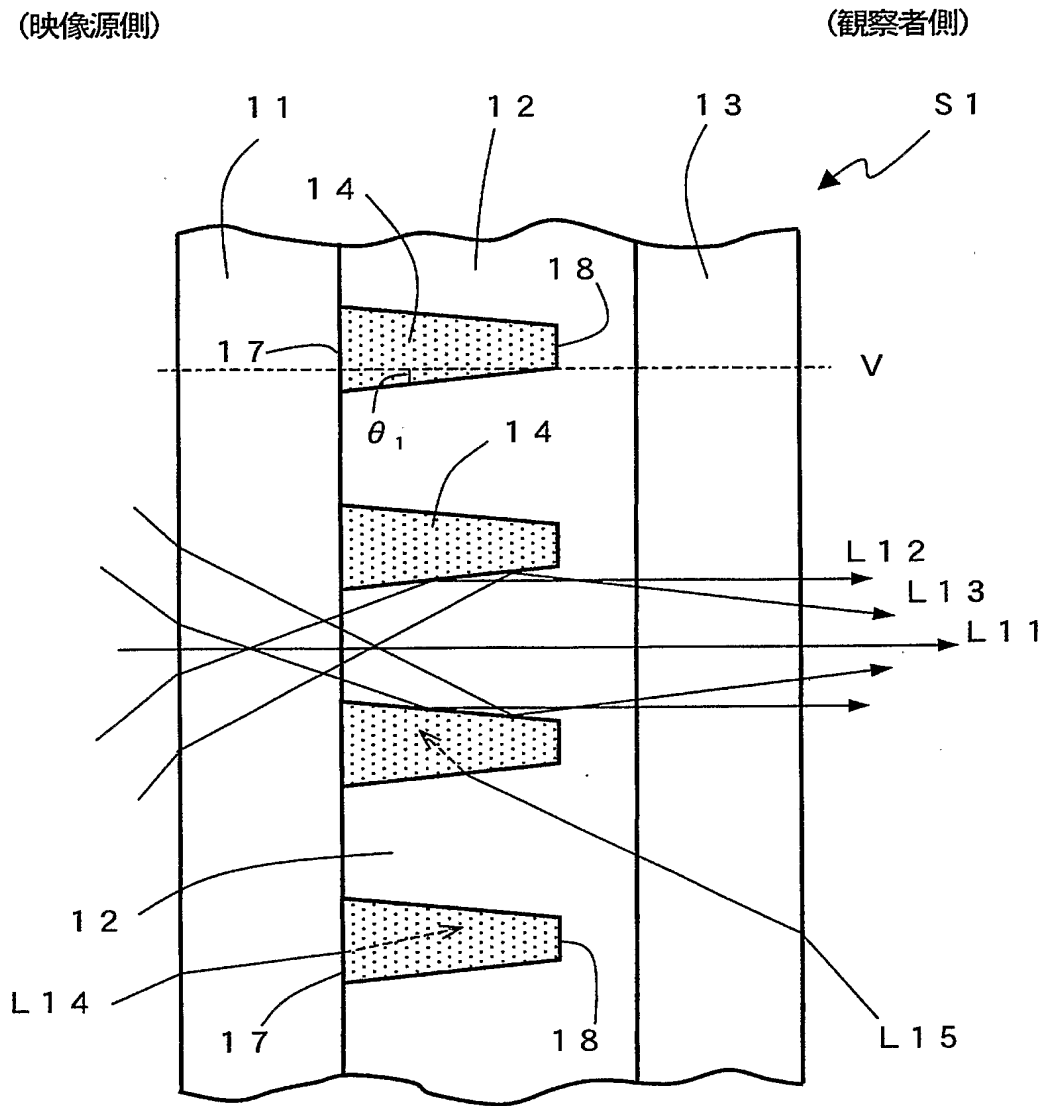
【符号の説明】

【0056】

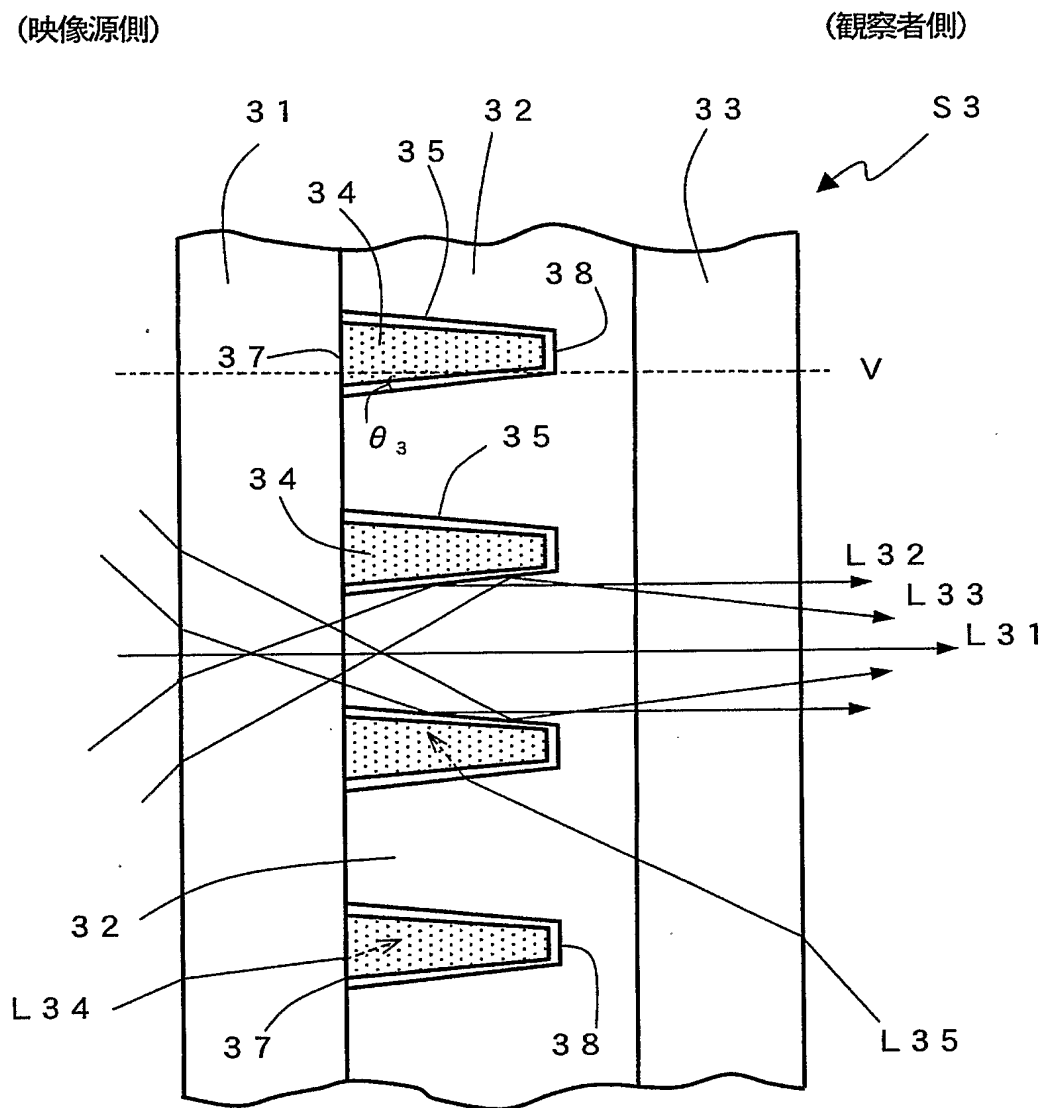
S1、S2、S3、S4、S5、S8 視野角制御シート
 11、21、31、41、51、81 映像源側ベースシート
 12、22、32、42、52、82 レンズ部
 13、23、33、43、53、83 観察者側ベースシート
 14、24、34、44、54、84 楔形部
 35、55 透明低屈折率層
 17、27、37、47、57 下底面
 18、28、38、48、58 上底面

46 透明低屈折率物質
49、59 光吸収粒子
90 表示装置
91 液晶ディスプレイパネル
92、93 視野角制御シート
94 機能性シート
L11、L12、L13、L21、L22、L23、L31、L32、L33、L41
、L42、L43、L51、L52、L53 光線
L14、L24、L34、L44、L54 下底面へ入射する光
L15、L25、L35、L45、L55 外光

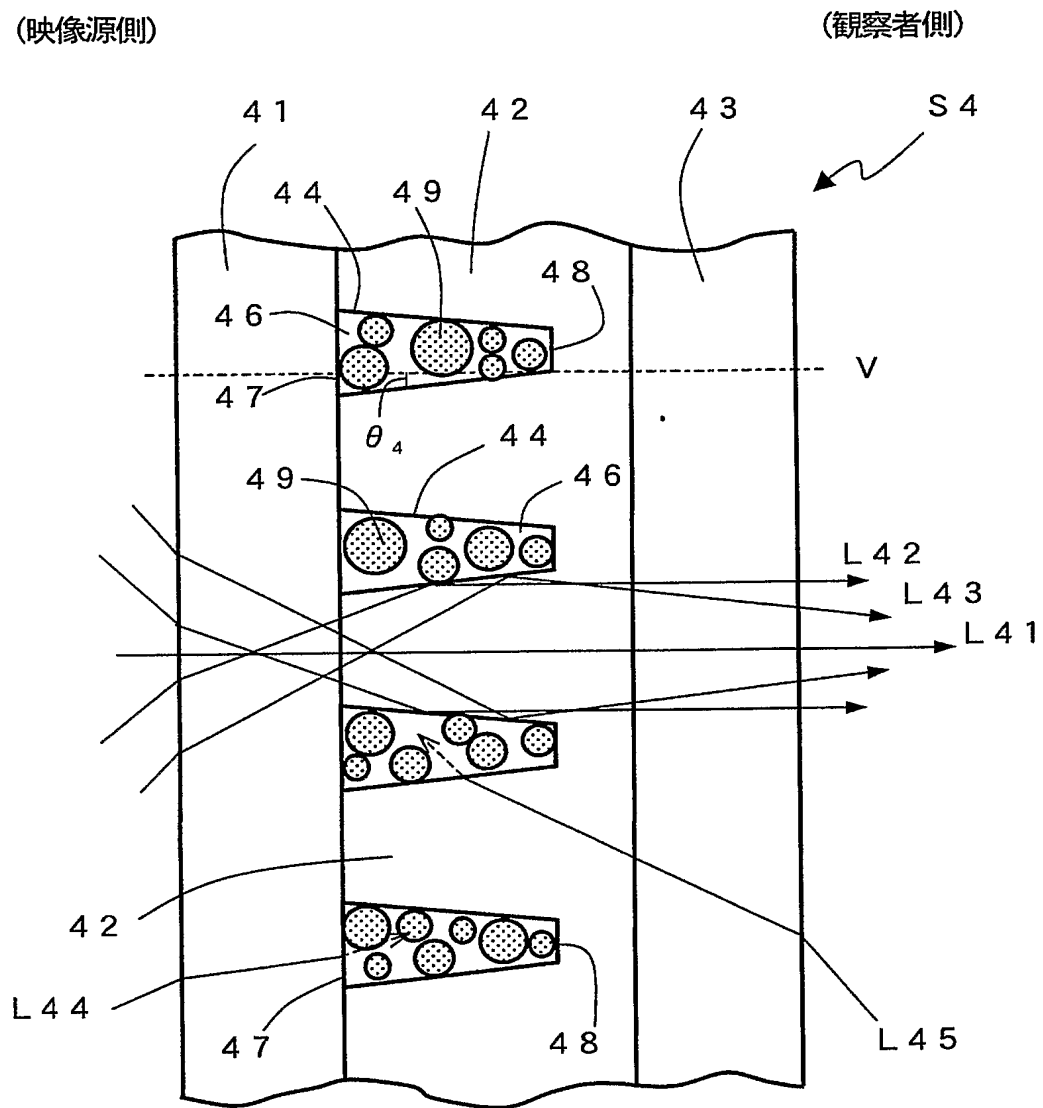
【書類名】 図面
【図 1】



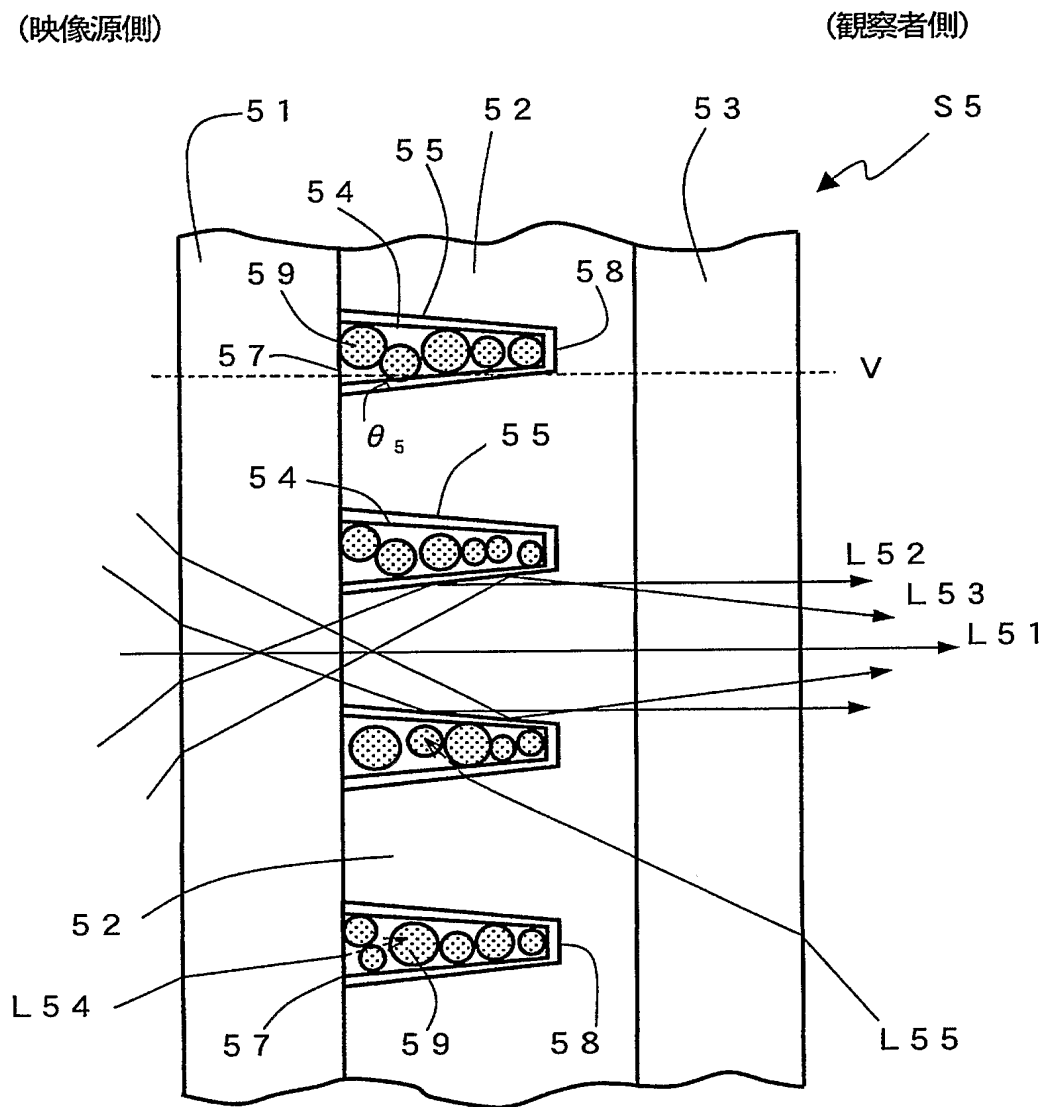
【図 3】



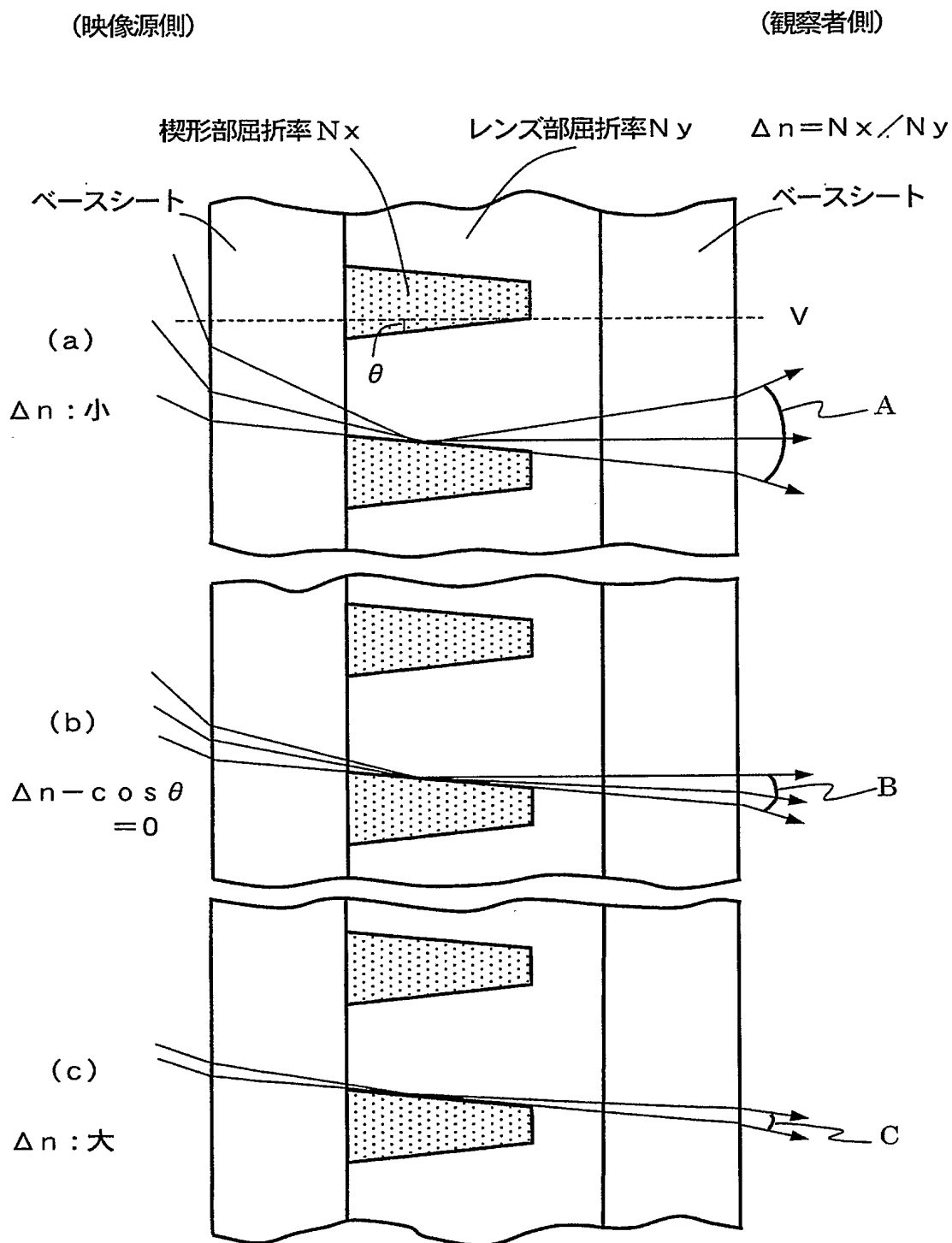
【図 4】



【図 5】

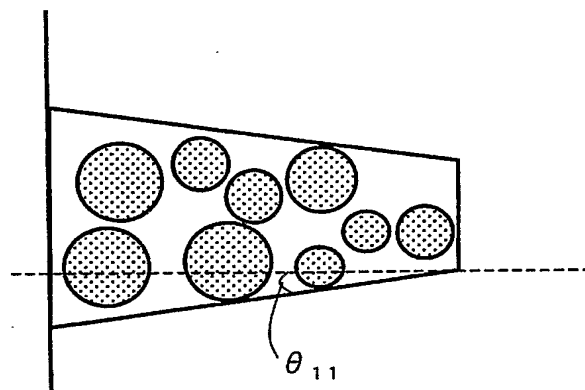


【図 6】

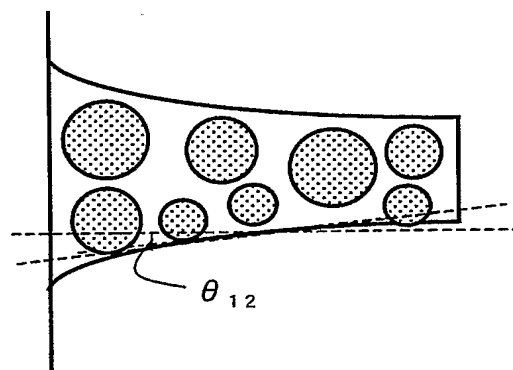


【図 7】

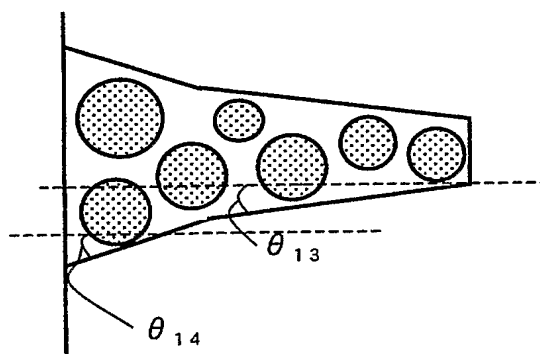
(a)



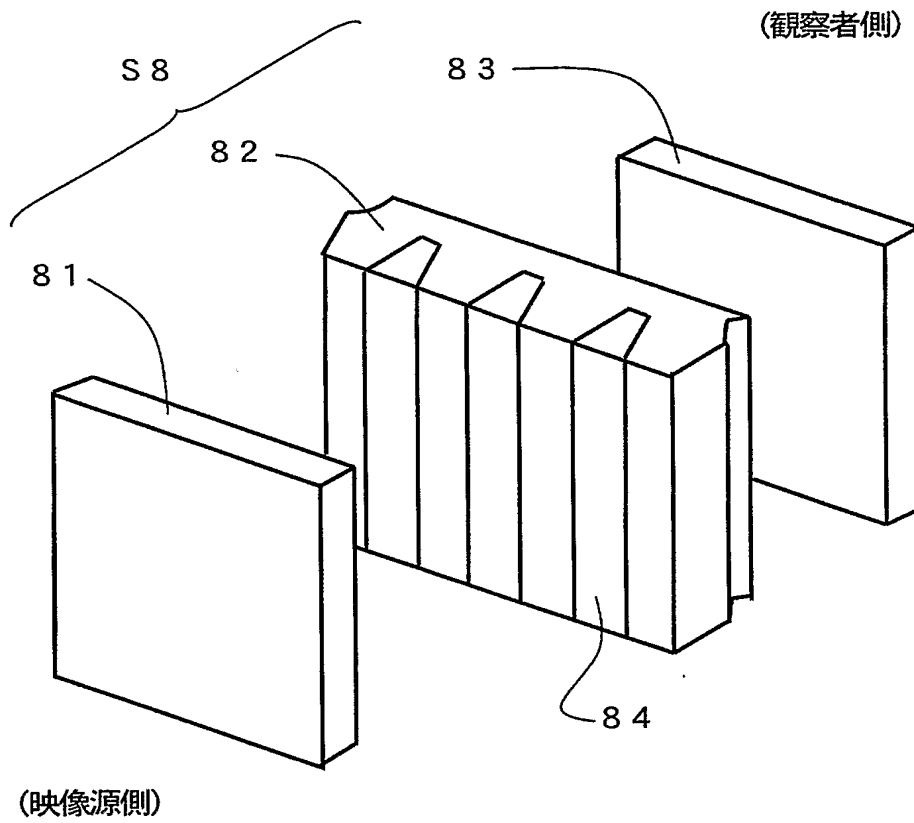
(b)



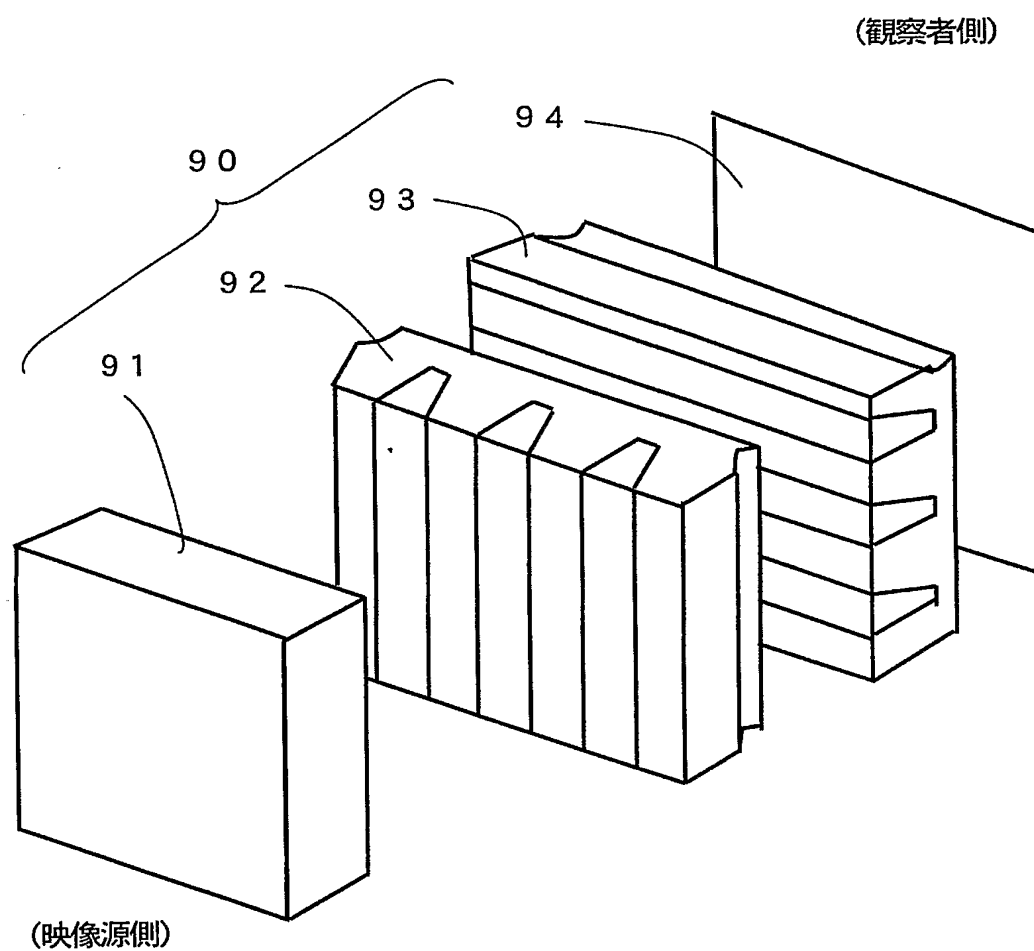
(c)



【図 8】



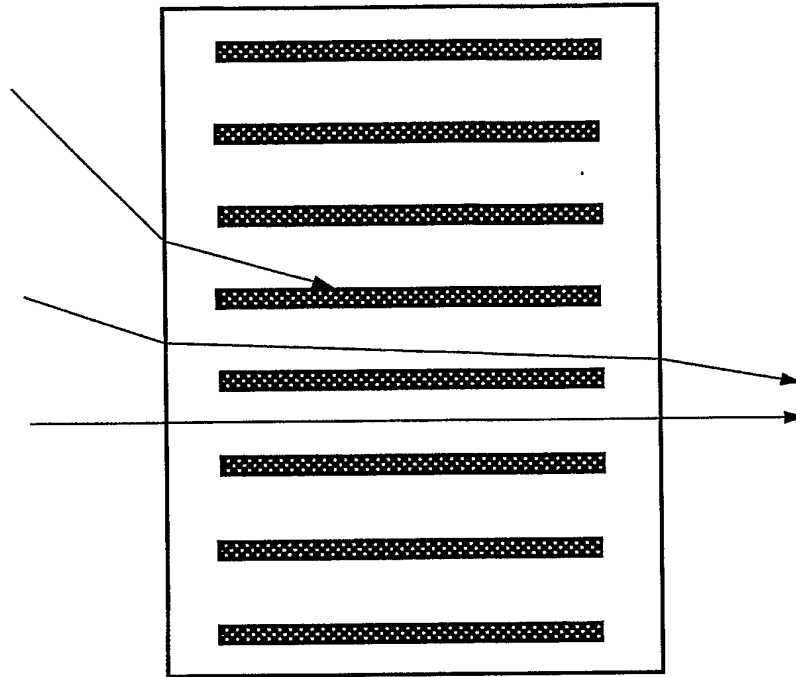
【図 9】



【図 10】

(映像源側)

(観察者側)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 外光による画像のコントラスト低下を抑制し、ゴーストの発生を抑えて、コントラストを向上するとともに、映像源からの拡散光を有効に利用して画面の輝度の低下を抑制し、視野角の広い視野角制御シートを提供する。

【解決手段】 断面形状が台形のレンズ部が所定の間隔で配列されるとともに、隣り合う前記レンズ部間の楔形部は、前記レンズ部と、同一又は異なる材料が充填され、前記楔形部は観察者側に先端を有するとともに映像側に底面を有し、さらに少なくともその斜面部分を構成する材料の屈折率 N_x と、前記レンズ部を構成する材料の屈折率 N_y との間に $N_x \leq N_y$ なる関係が成立する視野角制御シートにおいて、前記楔形部の断面形状が映像側に幅広の下底面を有する略等脚台形であることを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 5 - 1 3 5 7 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 8 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

氏 名

大日本印刷株式会社